

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/052260

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02B29/08 F02M35/112

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F02B F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0072, no. 87 (M-264), 21 December 1983 (1983-12-21) & JP 58 160512 A (HONDA GIKEN KOGYO KK), 24 September 1983 (1983-09-24) abstract; figures 2,3	1-8,12, 13
Y	US 6 408 811 B1 (GLOVATSKY ET AL) 25 June 2002 (2002-06-25) column 3, line 49 - column 4, line 42; figure 2	9-11
Y	DE 101 37 828 A (META MOTOREN ENERGIETECH) 20 February 2003 (2003-02-20) abstract column 1, paragraph 14 - column 3, paragraph 24; figures 1,2	9-11
X		1-3,7,8, 12,13
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search	Date of mailing of the International search report
---	--

7 January 2005

14/01/2005

Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2260 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Authorized officer
--	--------------------

Van Zoest, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP2004/052260

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 236 875 A (NONOX B V) 4 September 2002 (2002-09-04) column 3, paragraph 18 – column 4, paragraph 24; figure 1 column 9, paragraph 52 – paragraph 54; figure 7 -----	1, 5-8
A	US 2003/094156 A1 (KONDO) 22 May 2003 (2003-05-22) abstract page 3, paragraph 48 – page 4, paragraph 56; figures 1-3 -----	1-3
A	EP 0 527 683 A (RENAULT) 17 February 1993 (1993-02-17) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/052260

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
JP 58160512	A	24-09-1983	NONE			
US 6408811	B1	25-06-2002	US US US US	6357414 B1 6299469 B1 2002151210 A1 6412471 B1	19-03-2002 09-10-2001 17-10-2002 02-07-2002	
DE 10137828	A	20-02-2003	DE EP US	10137828 A1 1281845 A2 2003024502 A1	20-02-2003 05-02-2003 06-02-2003	
EP 1236875	A	04-09-2002	DE AT AU BR DE DE WO EP EP ES JP US	19830575 A1 228611 T 4907199 A 9911911 A 19981271 D2 59903557 D1 0003131 A1 1236875 A2 1095210 A1 2183579 T3 2002520536 T 6360719 B1	13-01-2000 15-12-2002 01-02-2000 27-03-2001 07-03-2002 09-01-2003 20-01-2000 04-09-2002 02-05-2001 16-03-2003 09-07-2002 26-03-2002	
US 2003094156	A1	22-05-2003	JP JP JP JP DE	2003155937 A 2003161189 A 2003161171 A 2003172169 A 10253951 A1	30-05-2003 06-06-2003 06-06-2003 20-06-2003 10-07-2003	
EP 0527683	A	17-02-1993	FR DE DE EP	2680388 A1 69207508 D1 69207508 T2 0527683 A1	19-02-1993 22-02-1996 22-08-1996 17-02-1993	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 2004/052260

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02B29/08 F02M35/112

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02B F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0072, Nr. 87 (M-264), 21. Dezember 1983 (1983-12-21) & JP 58 160512 A (HONDA GIKEN KOGYO KK), 24. September 1983 (1983-09-24) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 -----	1-8, 12, 13
Y	US 6 408 811 B1 (GLOVATSKY ET AL) 25. Juni 2002 (2002-06-25) Spalte 3, Zeile 49 – Spalte 4, Zeile 42; Abbildung 2 -----	9-11
Y	US 6 408 811 B1 (GLOVATSKY ET AL) 25. Juni 2002 (2002-06-25) Spalte 3, Zeile 49 – Spalte 4, Zeile 42; Abbildung 2 -----	9-11
X	DE 101 37 828 A (META MOTOREN ENERGIETECH) 20. Februar 2003 (2003-02-20) Zusammenfassung Spalte 1, Absatz 14 – Spalte 3, Absatz 24; Abbildungen 1,2 ----- ----- -----	1-3, 7, 8, 12, 13

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 - *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. Januar 2005	14/01/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Van Zoest, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/052260

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 236 875 A (NONOX B V) 4. September 2002 (2002-09-04) Spalte 3, Absatz 18 – Spalte 4, Absatz 24; Abbildung 1 Spalte 9, Absatz 52 – Absatz 54; Abbildung 7 -----	1,5-8
A	US 2003/094156 A1 (KONDO) 22. Mai 2003 (2003-05-22) Zusammenfassung Seite 3, Absatz 48 – Seite 4, Absatz 56; Abbildungen 1-3 -----	1-3
A	EP 0 527 683 A (RENAULT) 17. Februar 1993 (1993-02-17) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

 Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/052260

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 58160512	A	24-09-1983	KEINE		
US 6408811	B1	25-06-2002	US 6357414 B1 US 6299469 B1 US 2002151210 A1 US 6412471 B1		19-03-2002 09-10-2001 17-10-2002 02-07-2002
DE 10137828	A	20-02-2003	DE 10137828 A1 EP 1281845 A2 US 2003024502 A1		20-02-2003 05-02-2003 06-02-2003
EP 1236875	A	04-09-2002	DE 19830575 A1 AT 228611 T AU 4907199 A BR 9911911 A DE 19981271 D2 DE 59903557 D1 WO 0003131 A1 EP 1236875 A2 EP 1095210 A1 ES 2183579 T3 JP 2002520536 T US 6360719 B1		13-01-2000 15-12-2002 01-02-2000 27-03-2001 07-03-2002 09-01-2003 20-01-2000 04-09-2002 02-05-2001 16-03-2003 09-07-2002 26-03-2002
US 2003094156	A1	22-05-2003	JP 2003155937 A JP 2003161189 A JP 2003161171 A JP 2003172169 A DE 10253951 A1		30-05-2003 06-06-2003 06-06-2003 20-06-2003 10-07-2003
EP 0527683	A	17-02-1993	FR 2680388 A1 DE 69207508 D1 DE 69207508 T2 EP 0527683 A1		19-02-1993 22-02-1996 22-08-1996 17-02-1993

Beschreibung

Luftansaugmodul für eine Brennkraftmaschine mit Impulsaufladung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Luftansaugmodul für eine Brennkraftmaschine mit Impulsaufladung.

Bei der Impulsaufladung (dynamischen Aufladung) werden im
10 Saugrohr der Brennkraftmaschine angeordnete Impulsladungsven-
tile (Taktventile) dazu verwendet, die Luftsäume im Brennraum
durch das ein- oder mehrmalige Öffnen und Schließen des Im-
pulsaufladungsventils während der Öffnungsphase des Einlass-
ventils zu erhöhen, verwiesen sei beispielsweise auf "Hand-
15 buch Verbrennungsmotor", 2. Aufl., S. 386, Abschn. 10.5.3.
Die Impulsaufladung ist sowohl bei Otto- wie auch Diesel-
Brennkraftmaschinen einsetzbar.

Die vorliegende Anmeldung befasst sich insbesondere mit der
20 Integration derartiger Impulsladungsventile im Saugrohr der
Brennkraftmaschine. Hierbei sind unter anderem die folgenden
Überlegungen zu berücksichtigen:

Die Impulsladungsventile mit ihren Aktuatoren sollten quasi-
25 fest mit dem Gehäuse der Brennkraftmaschine verbunden sein.
Die elektrische Verlustleistung der Aktuatoren sollte über
die durch das Luftansaugmodul strömende Luft abgeführt wer-
den. Außerdem sollte das zur Ansteuerung der Aktuatoren er-
forderliche elektronische Steuergerät einschließlich der e-
30 lektrischen Kontaktierung der Aktuatoren in das Luftansaug-
modul integriert werden, wobei die thermische und mechanische
Anbindung des elektronischen Steuergerätes an der Brennkraft-
maschine beachtet und die Abfuhr der elektrischen Verlust-
leistung der Elektronik in Form von Wärme unter allen Be-
35 triebspunkten sichergestellt werden sollten.

Die durch die vorliegende Erfindung gelöste Aufgabe besteht somit darin, ein Luftpansaugmodul für eine Brennkraftmaschine mit Impulsaufladung zu schaffen, bei dem die Impulsladungsventile mit ihren Aktuatoren möglichst optimal im Hinblick auf Platzbedarf, konstruktiven Aufwand, Schwingbelastung, Wärmeabfuhr und weitere Betriebseigenschaften in das Saugrohr integriert sind.

Diese Aufgabe wird durch das in Anspruch 1 definierte Luftpansaugmodul gelöst.

Bei dem erfindungsgemäß ausgebildeten Luftpansaugmodul besteht das Saugrohr aus zwei getrennten Saugrohrkörpern, die durch eine Flanschverbindung so miteinander verbunden sind, dass in ihnen vorgesehene Saugrohrabschnitte sich zu den Einzelaugrohren des Saugrohres ergänzen. Der erste Saugrohrkörper enthält einen Luftsammler und die davon wegführenden einzelnen Saugrohrabschnitte. Der zweite Saugrohrkörper mit seinen Saugrohrabschnitten ist am Zylinderkopf der Brennkraftmaschine befestigbar.

Aufgrund dieser Zweiteilung des Saugrohres kann in den Saugrohrabschnitten des zweiten Saugrohrkörpers jeweils ein Impulsladungsventil mit zugehörigem Aktuator angeordnet werden. Grundsätzlich können die Impulsladungsventile von beliebiger Bauart sein. Vorzugsweise bestehen sie jedoch aus Tellerventilen, deren Aktuatoren von Elektromagneten gebildet werden.

Die Erfindung ermöglicht somit eine konstruktiv einfache und platzsparende Integration der Impulsladungsventile im Saugrohr. Auch im Hinblick auf die Schwingbelastung stellt die Erfindung eine optimale Lösung dar. Besonders vorteilhaft ist, dass aufgrund der Integration der Impulsladungsventile mit ihren Aktuatoren in den Saugrohrabschnitten des zweiten Saugrohrkörpers die Aktuatoren von der durch das Saugrohr strömenden Luft umgeben werden, wodurch eine Kühlung der Ak-

tuatoren und damit die Abfuhr der elektrischen Verlustleistung der Aktuatoren sichergestellt werden.

Das erfundungsgemäß ausgebildete Luftsaugmodul ist daher
5 ohne weiteres für eine Großserienproduktion geeignet.

Sowohl der erste wie auch der zweite Saugrohrkörper können
aus einem metallischen Werkstoff wie z.B. einer Aluminiumlegierung
gierung oder auch aus einem Kunststoff wie z.B. Polyamid her-
10 gestellt sein.

Das elektronische Steuergerät zum Ansteuern der Aktuatoren
der Impulsladungsventile kann am Luftfiltergehäuse der Brenn-
kraftmaschine so befestigt werden, dass es von der durch das
15 Luftsaugmodul strömenden Luft gekühlt wird. Statt dessen
kann das elektronische Steuergerät jedoch auch am ersten oder
zweiten Saugrohrkörper so befestigt werden, dass es von der
durch den ersten bzw. zweiten Saugrohrkörper strömenden Luft
gekühlte wird.
20

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass
ein elektronisches Anschlussteil (Leadframe) zur Leitungsver-
bindung zwischen den Aktuatoren der Impulsladungsventile und
dem elektronischen Steuergerät in den zweiten Saugrohrkörper
25 integriert wird. Besteht der zweite Saugrohrkörper aus Kun-
stoff, so wird das elektronische Anschlussteil vorzugsweise
von dem Kunststoff des zweiten Saugrohrkörpers umgossen, und
es ist dann durch eine Steckverbindung mit den Aktuatoren der
Impulsladungsventile elektrisch verbindbar. Durch diese in-
30 tegrierte elektronische Kontaktierung ergibt sich eine wei-
tere Verringerung der Herstellungskosten und eine Erhöhung
der Betriebssicherheit. Außerdem wird bauartbedingt eine fal-
sche Kontaktierung (Verwechslung der Zylinder) vermieden.

35 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben
sich aus den Unteransprüchen.

Anhand der Zeichnungen wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Er zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Explosionsdarstellung eines
5 Luftansaugmoduls;

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende perspektivische Darstellung des Luftansaugmoduls im montierten Zustand;

10 Fig. 3 eine teilweise aufgeschnittene perspektivische Ansicht des Luftansaugmoduls aus anderer Blickrichtung.

Das in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Luftansaugmodul dient als Luftansaugsystem einer (nicht dargestellten) Brennkraftmaschine, die als Otto- oder Diesel-Brennkraftmaschine ausgebildet sein kann und im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Vier-Zylinder-Brennkraftmaschine ist.

Wie insbesondere in der Explosionsdarstellung der Fig. 1 zu sehen ist, weist das Luftansaugmodul ein Saugrohr auf, das in einen ersten Saugrohrkörper 1 und einen zweiten Saugrohrkörper 2 aufgeteilt ist. Ferner umfasst das Luftansaugmodul Impulsladungsventile 3 mit zugehörigen Aktuatoren, die in den zweiten Saugrohrkörper 2 eingesetzt werden, wie noch genauer erläutert wird. Die beiden Saugrohrkörper 1 und 2 sind durch eine Flanschverbindung 4 mit einer Zwischenplatte 5 miteinander verbindbar, wie ebenfalls noch genauer erläutert wird.

Zu dem Luftansaugmodul gehört ferner eine Drosselklappe 6 und ein Luftfiltergehäuse 7, das mit der Drosselklappe 6 über eine Reinluftleitung 14 verbindbar ist, die lediglich in Fig. 3 bruchstückhaft angedeutet ist.

Der erste Saugrohrkörper 1 umfasst einen Luftsammler 8, der auf der in den Figuren 1 und 2 zu sehenden Seite einen Lufteinlass mit der darin angeordneten Drosselklappe 6 hat. An den Luftsammler 8 schließen sich (entsprechend der Zylinder-

zahl vier) gekrümmte Saugrohrabschnitte 9 an, welche in einem gemeinsamen Flanschabschnitt enden.

Der zweite Saugrohrkörper 2 ist ebenfalls mit vier Saugrohrabschnitten 10 versehen, die im montierten Zustand des Luftansaugmoduls (siehe Figuren 2 und 3) die Saugrohrabschnitte 9 des ersten Saugrohrkörpers 1 weiterführen. Die Saugrohrabschnitte 9 und 10 bilden somit die Einzelsaugrohre des Saugrohres.

Die in den Figuren 1 und 3 sichtbaren Impulsladungsventile 3 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel Tellerventile mit Aktuatoren in Form von Elektromagneten mit jeweils zwei elektromagnetischen Spulen. Jedes der Tellerventile mit dem zugehörigen Aktuator bildet eine Baueinheit, die als solche in jeweils einen Saugrohrabschnitt 10 des zweiten Saugrohrkörpers 2 einsteckbar ist. Die Impulsladungsventile 3 mit ihren Aktuatoren werden in den Saugrohrabschnitten 10 des zweiten Saugrohrkörpers 2 durch die Zwischenplatte 5 gehalten, welche durch Schraubverbindungen 11 mit dem zweiten Saugrohrkörper 2 verbunden werden.

Auf diese Weise sind die Impulsladungsventile 3 mit ihren Aktuatoren auf einfache Weise in das Saugrohr einsetzbar. Diese Anordnung ist ferner hinsichtlich Platzbedarf und Schwingverhalten besonders vorteilhaft. Außerdem ist die Anordnung so getroffen, dass die durch das Saugrohr strömende Luft um die Aktuatoren geführt ist, wodurch die Aktuatoren gekühlt werden und somit ihre elektrische Verlustleistung in effektiver Weise abgeführt wird.

An der Zwischenplatte 5 ist durch Schraubverbindungen 12 der erste Saugrohrkörper 1 befestigt. Die Zwischenplatten 5 ist mit Durchgangslöchern versehen, die für einen glatten Strömungsübergang zwischen den Saugrohrabschnitten 9 und den Saugrohrabschnitten 10 der beiden Saugrohrkörper 1, 2 sorgen.

Die Saugrohrkörper 1 und 2 können aus einem metallischen Werkstoff wie z.B. einer Aluminiumlegierung bestehen. Vorteilhafterweise bestehen sie jedoch aus einem Kunststoff wie z.B. Polyamid mit den sich daraus ergebenden Vorteilen.

5

Zum Ansteuern der Aktuatoren der Impulsladungsventile 3 ist ein elektronisches Steuergerät 13 vorgesehen, das im dargestellten Ausführungsbeispiel am Luftfiltergehäuse 7 angebracht ist. Zu diesem Zweck besitzt das Luftfiltergehäuse eine Öffnung, über der das elektronische Steuergerät 13 sitzt. Auf diese Weise wird durch das Luftfiltergehäuse 7 strömende Luft an der Rückseite des elektronischen Steuergerätes 13 vorbeigeführt, wodurch das elektronische Steuergerät 13 gekühlt und seine elektrische Verlustleistung abgeführt wird.

10

Statt der in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Anordnung könnte das elektronische Steuergerät 13 je nach den speziellen Bau- raumverhältnissen auch am ersten Saugrohrkörper 1 oder am zweiten Saugrohrkörper 2 so angebracht werden, dass es von der vorbeiströmenden Luft gekühlt wird.

15

Zur elektrischen Kontaktierung der Aktuatoren der Impulsladungsventile 3 ist ein - nicht dargestelltes - elektrisches Anschlussteil (Leadframe) vorgesehen, das aus einem Kupfer- teil mit elektrischen Leiterbahnen und angespritzten Steckerstiften besteht. Dieses Anschlussteil stellt die elektrische Leitungsverbindung zwischen den Aktuatoren der Impulsladungsventile 3 und dem elektronischen Steuergerät 13 dar.

20

Das elektrische Anschlussteil wird zweckmäßigerweise in den zweiten Saugrohrkörper 10 integriert. Ist der zweite Saugrohrkörper 2 als Spritzgussteil aus Kunststoff ausgebildet, so wird das elektrische Anschlussteil in das Kunststoffspritzwerkzeug für den zweiten Saugrohrkörper 2 eingelegt und während des Spritzvorganges mit dem heißen Kunststoff so umspritzt, dass lediglich die Steckerstifte aus dem Kunststoff vorstehen. Die Anordnung ist hierbei so getroffen, dass beim

25

30

35

Einsetzen der Impulsladungsventile 3 mit ihren Aktuatoren in die Saugrohrabschnitte 10 des zweiten Saugrohrkörpers 2 selbsttätig ein elektrischer Kontakt zwischen den Steckerstiften des Anschlusssteils und an den Aktuatoren vorgesehen
5 Steckeraufnahmen hergestellt wird.

Auf diese Weise ist somit die elektrische Kontaktierung der Aktuatoren der Impulsladungsventile 3 auf optimale Weise in das Saugrohr integriert, was die Fertigung und Montage ver-
einfacht, die Betriebssicherheit erhöht und insbesondere eine
10 falsche Kontaktierung (d.h. eine Verwechslung der Zylinder) vermeidet.

Patentansprüche

1. Luftansaugmodul für eine Brennkraftmaschine mit Impulsauf-ladung,
5 - mit einem Saugrohr mit Einzelaugrohren entsprechend der Anzahl der Zylinder der Brennkraftmaschine, welches Saugrohr aufweist:
 - einen ersten Saugrohrkörper (1) mit einem Luftsammler (8) und einzelnen Saugrohrabschnitten (9), und
 - 10 - einen zweiten Saugrohrkörper (2) mit einzelnen Saugrohrab-schnitten (10), welcher am Zylinderkopf der Brennkraftma-schine befestigbar ist,
 - wobei der erste und zweite Saugrohrkörper (1, 2) durch eine Flanschverbindung (4) so miteinander verbunden sind, dass
 - 15 sich ihre Saugrohrabschnitte (9, 10) zu den Einzelaugrohren des Saugrohres ergänzen, und
 - in den Saugrohrabschnitten (10) des zweiten Saugrohrkörpers (2) jeweils ein Impulsladungsventil (3) mit zugehörigem Aktuator angeordnet ist.
- 20 2. Luftansaugmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Impulsladungsventile (3) als Tellerventile ausgebildet sind.
- 25 3. Luftansaugmodul nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktuatoren der Impulsladungsventile (3) aus Elektromagneten bestehen.
4. Luftansaugmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30 dadurch gekennzeichnet, dass jedes Impulsladungsventil (3) mit dem zugehörigen Aktuator eine Baueinheit bildet, die bei der Montage des Luftansaugmoduls jeweils in den entsprechend gestalteten zugehörigen Saugrohr-abschnitt (10) des zweiten Saugrohrkörpers (2) einsteckbar
35 ist.

5. Luftansaugmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Flanschverbindung (4) zwischen den beiden Saugrohrkörpern (1, 2) eine Zwischenplatte (5) mit Durchgangslöchern entsprechend den Einzelsaugrohren aufweist, welche durch Schraubverbindungen (11) am zweiten Saugrohrkörper (2) so befestigbar ist, dass die Zwischenplatte (5) die Impulsladungsventile (3) mit ihren Aktuatoren in den Saugrohrabschnitten (10) des zweiten Saugrohrkörpers (2) halten.
- 10 6. Luftansaugmodul nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenplatte (5) durch Schraubverbindungen (12) am ersten Saugrohrkörper (1) befestigbar ist.
- 15 7. Luftansaugmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Saugrohrkörper (2) aus einem metallischen Werkstoff oder Kunststoff besteht.
- 20 8. Luftansaugmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Saugrohrkörper (1) aus einem metallischen Werkstoff oder Kunststoff besteht.
- 25 9. Luftansaugmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem elektronischen Steuergerät (13) zum Ansteuern der Aktuatoren der Impulsladungsventile (3), dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Steuergerät (13) an einem Luftfiltergehäuse (7) der Brennkraftmaschine oder am ersten Saugrohrkörper (1) oder zweiten Saugrohrkörper (2) so befestigbar ist, dass es von durch das Luftansaugmodul strömender frischer Luft gekühlt wird.
- 35 10. Luftansaugmodul nach Anspruch 9 mit einem elektronischen Anschlussteil zur Leitungsverbindung zwischen den Aktuatoren der Impulsladungsventile (3) und dem elektronischen Steuerge-

rät (13), dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Anschlussteil in den zweiten Saugrohrkörper (2) integriert ist.

- 5 11. Luftansaugmodul nach Anspruch 10, bei dem der zweite
Saugrohrkörper (2) aus Kunststoff besteht, dadurch
gekennzeichnet, dass das elektronische An-
schlussteil von dem Kunststoff des zweiten Saugrohrkörpers
(2) umgossen ist und durch eine Steckverbindung mit den Aktu-
atoren der Impulsladungsventile (3) elektrisch verbindbar
ist.
- 10 12. Luftansaugmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche
mit einem Luftfiltergehäuse (7), dadurch
gekennzeichnet, dass das Luftfiltergehäuse
(7) am ersten Saugrohrkörper (1) oder am zweiten Saugrohrkörper (2) befestigbar ist.
- 15 13. Luftansaugmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass am Samm-
ler (8) des ersten Saugrohrkörpers (1) eine Drosselklappe (6)
befestigbar ist.

1/3

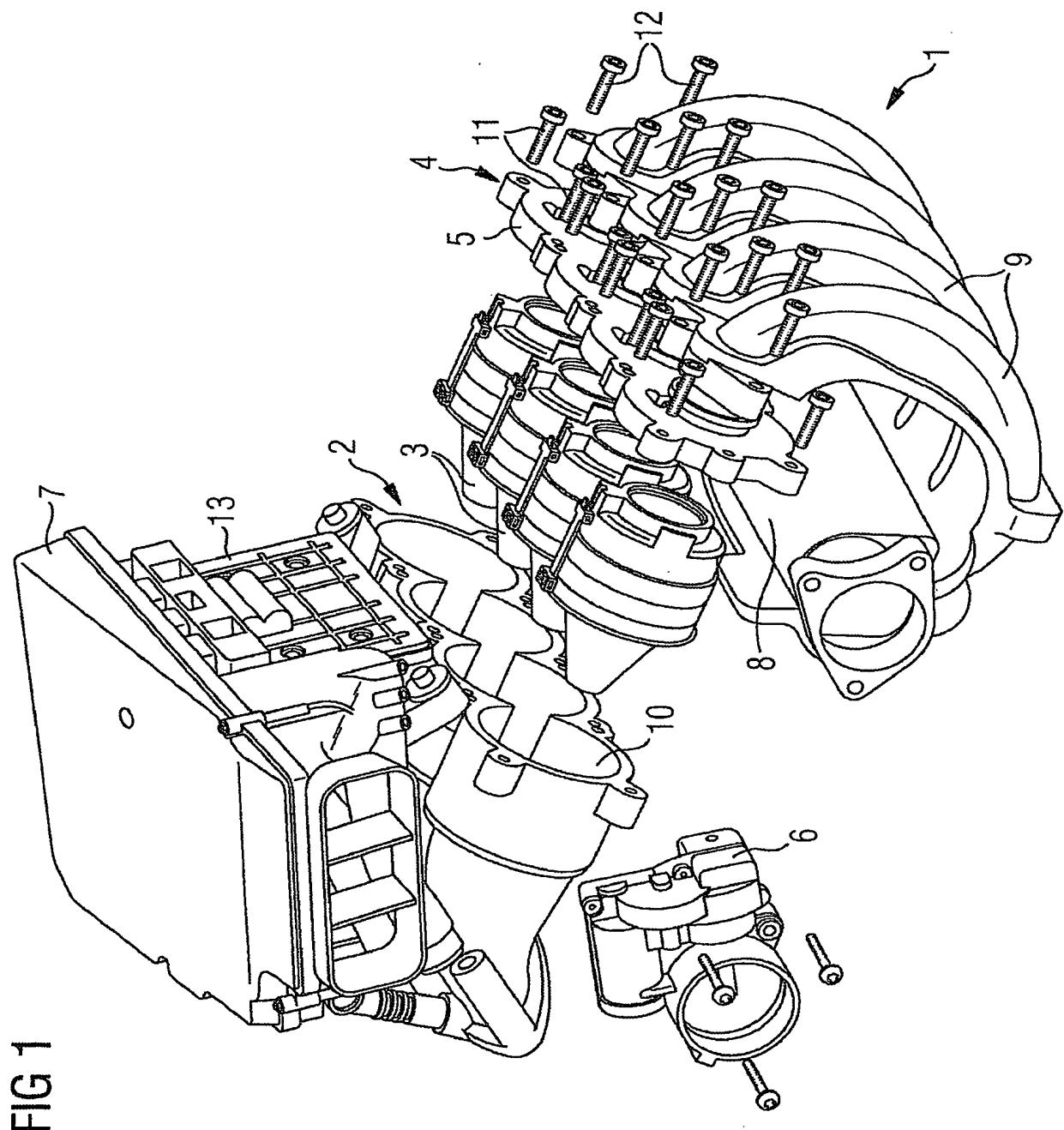
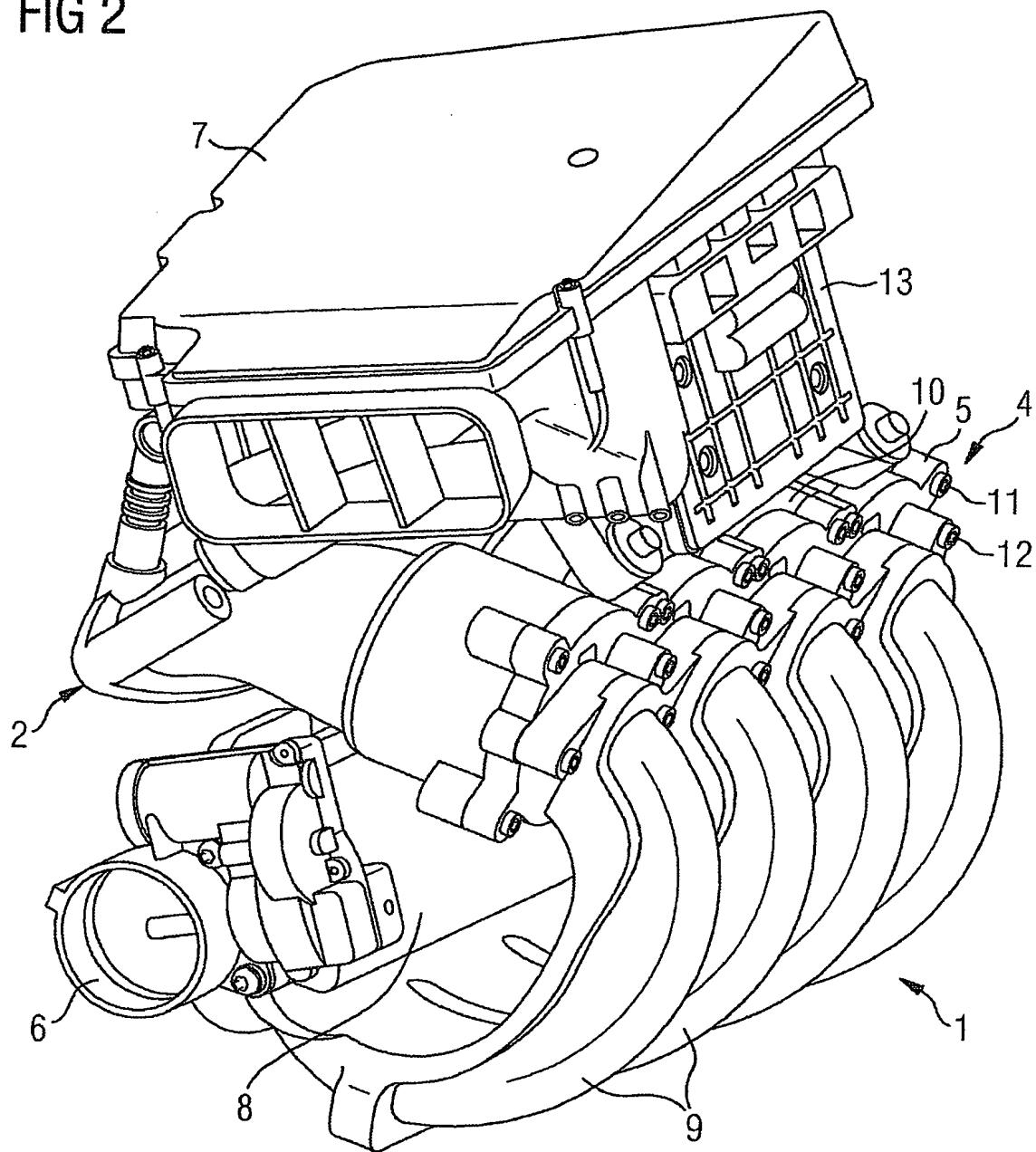


FIG 1

2/3

FIG 2



3/3

FIG 3

